

RTU studiju kurss "Signālu teorija (studiju projekts)"**33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte****Vispārējā informācija**

Kods	DE0501
Nosaukums	Signālu teorija (studiju projekts)
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Artūrs Āboltiņš - Doktors, Profesors
Mācītspēks	Ruslans Babajans - Lektors, Laboratorijas darbu vadīšana
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 3.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju projektā un pavadošajos laboratorijas darbos studenti iegūst praktiskas iemaņas un pieredzi signālu apstrādes teorijas pielietošanā ciparu un analogajās elektroniskajās sistēmās. Kursa sākumā tiek apgūti, kā aprēķināt to vidējo jaudu un enerģiju. Kurss turpinās ar Furjē rindas un Furjē transformācijas pielietošanu kontinuālo signālu analīzei frekvenču apgabalā un pārvadei lineārās sistēmās. Signālu diskretizācija, diskrētās Furjē transformācijas pielietošanu ciparapstrādes algoritmos tiek apgūti nākamajā nodaļā kas sniedz arī ievadu ciparu filtrācijas pamatos un vienkāršākajos ciparu filtru pielietojumos. Kā nākamā tēma tiek apskatīti analogie un diskrētie signālu modulācijas veidi, to priekšrocības un trūkumi, pielietojums sakaru sistēmās. Pēdējā nodaļā tiek apgūta gadījumveida signālu un trokšņu parametru noteikšana un pārvades analīze.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Iemācīties strādāt ar signālu svarīgākajiem raksturojumiem, aprakstot tos laika un frekvenču apgabalā, to analīzes metodēm. Panākt, ka tiek iegūtas praktiskas iemaņas noteikt signālus raksturojošos parametrus, izpratne par pārveidojumiem, kas rodas, pārvadot signālus analogo un ciparu elektronisko sistēmu mezglos.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	1. Gatavošanās laboratorijas darbiem, laboratorijas darbu atskaišu noformēšana un aizstāvēšana (tiek kontrolēta darbu izpilde un atskaišu iesniegšana, aizstāvēšana notiek nozīmētos konsultāciju laikos). Uzdevums: veicināt teorētiskā materiāla izpratni, attīstīt patstāvīgas izpētes darba iemaņas. 2. Studiju darba izstrāde. Uzdevums: veicināt teorētiskā materiāla pielietošanu vienkāršu signālu apstrādes uzdevumu risināšanai.
Literatūra	Obligātā. / Obligatory Beķeris, Elmārs. Signālu teorijas pamati : mācību grāmata /E. Beķeris ; Rīgas Tehniskā universitāte. Elektronikas pamatu katedra. Rīga : RTU Izdevniecība, 2010., 229 lpp. : il., graf. ; 25 cm. Papildu. / Additional Haykin, Simon., Signals and systems / Simon Haykin, Barry Van Veen. New York : Wiley, 1999., xviii, 694 lpp., 1 lp. il. : il. Oppenheim, Alan V., Signals and systems / Alan V. Oppenheim, Alan S. Willsky with S. Hamid Nawab. Harlow : Pearson, 2014., 944 lpp. : ilustrācijas. Hsu, Hwei P., Signals and systems / Hwei P. Hsu. New York : McGraw-Hill, ©2014., viii, 496 lpp. : il. Deergha Rao, K., Signals and systems / K. Deergha Rao., xv, 424 lpp. : diagrammas, ilustrācijas ; 24 cm Phillips, Charles L., Signals, systems, and transforms / Charles L. Phillips, emeritus, Auburn University, Auburn, Alabama, John M. Parr, University of Evansville, Evansville, Indiana, Eve A. Riskin, University of Washington, Seattle, Washington., 811 lpp. : ilustrācijas ; 24 cm Sherrick, John D., Concepts in systems and signals / John D. Sherrick. Upper Saddle River (N.J.) ; Columbus (O.) : Pearson/Prentice Hall, c2005., ix, 447 lpp. : il. Баскаков, С. И., Радиотехнические цепи и сигналы : [учебник для вузов по спец. "Радиотехника"] / С.И. Баскаков. Москва : Высшая школа, 2005., 462 с. : ил. Сато, Юкио., Обработка сигналов : первое знакомство / Юкио Сато ; под ред. Ёсифуми Амэмия. Москва : Додэка-XXI, 2002., 175 с. : ил. Сергиенко, А. Б., Цифровая обработка сигналов : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки дипломир. спец. "Информатика и вычислительная техника"] / А.Б. Сергиенко. Москва [и др.] : Питер, 2006., 750 с. : ил. ; 25 см. Денисенко, А. Н., Сигналы : теоретическая радиотехника : справочное пособие / А.Н. Денисенко. Москва : Горячая линия - Телеком, 2005., 704 с. : ил.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Matemātikas kursā apgūtais no: analītiskās ģeometrijas, funkciju atvasināšanas, viena argumenta funkciju integrēšanas, kompleksā mainīgā funkciju teorijas; Ķēžu teorija; elektronu ierīces, Matlab un Simulink, Python.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Iepazīšanās ar Simulink.	2	3	0	0
Trigonometrisku funkciju Furjē rinda. Periodisku signālu sintēze, analīze un pārvade lineārā sistēmā	2	3	0	0
Neperiodisku signālus spektrālais blīvums. Furjē transformāciju īpašības	2	3	0	0
Kontinuālu signālu diskretizācija. Diskretizēta signāla spektrs.	2	3	0	0
Diskrētā Furjē transformācija (DFT), nolašu skaita un diskretizācijas frekvences ietekme.	2	3	0	0

Ciparu filtra darbības analīze laika un frekvenču apgabalā.	2	3	0	0
Amplitūdas modulēta signāla ģenerācija, demodulācija un pārvades analīze.	2	3	0	0
Frekvenču modulēta signāla ģenerācija, demodulācija un pārvades analīze.	2	3	0	0
Datu pārraide izmantojot amplitūdas manipulāciju. Trokšņa ietekme uz datu pārraidi.	2	3	0	0
Signāla varbūtību sadalījuma funkcijas un varbūtību blīvuma funkcijas iegūšana. Trokšņa analīze.	2	3	0	0
Studiju darba izstrāde un prezentācija.	20	10	0	0
Kopā:	40	40	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Prot novērtēt signālu vidējo jaudu, enerģiju. Spēj klasificēt signālus un izskaidrot, kādas metodes pielietojamas to īpašību analīzē.	Laboratorijas darbu atskaišu aizstāvēšana. Studiju projekta aizstāvēšana.
Spēj aprakstīt periodisku signālu trigonometrisko un komplekso eksponentfunkciju Furjē rindas. Prot aprēķināt periodisku signālu spektrus.	Laboratorijas darbu atskaišu aizstāvēšana. Studiju projekta aizstāvēšana.
Spēj aprakstīt signāla spektrālo blīvumu. Prot izmantot Furjē transformācijas signālu pārvades analīzē. Prot novērtēt signāla spektra platumu, pielietot Furjē transformāciju īpašības.	Laboratorijas darbu atskaišu aizstāvēšana. Studiju projekta aizstāvēšana.
Spēj pielietot nolašu teorēmu, prot izmantot diskrētas Furjē transformācijas īstenojošās programmas.	Laboratorijas darbu atskaišu aizstāvēšana. Studiju projekta aizstāvēšana.
Spēj izskaidrot ciparfiltru darbības principus un prot noteikt to impulsa reakciju, frekvenču pārvades raksturlielnes.	Laboratorijas darbu atskaišu aizstāvēšana. Studiju projekta aizstāvēšana.
Spēj aprakstīt amplitūdas modulētu signālu īpašības: laika diagrammas, spektrus.	Laboratorijas darbu atskaišu aizstāvēšana. Studiju projekta aizstāvēšana.
Spēj aprakstīt frekvences un fāzes modulētu signālu īpašības: laika diagrammas, spektrus.	Laboratorijas darbu atskaišu aizstāvēšana. Studiju projekta aizstāvēšana.
Spēj paskaidrot kā notiek datu pārraide izmantojot vienkāršas ciparu modulācijas.	Laboratorijas darbu atskaišu aizstāvēšana. Studiju projekta aizstāvēšana.
Spēj novērtēt stacionāru gadījumsignālu svarīgākos raksturojumus: vidējās vērtības, varbūtību sadalījuma, autokorelācijas funkcijas, jaudas spektrālo blīvumu. Spēj veikt šādu signālu pārvades analīzi.	Laboratorijas darbu atskaišu aizstāvēšana. Studiju projekta aizstāvēšana.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Laboratorijas darbi	50
Studiju projekts	50
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	3.0	0.0	20.0	20.0			*